

APPLICATION
FOR
UNITED STATES LETTERS PATENT

**TITLE: METHOD AND APPARATUS OF DETERMINING
A FEATURE VALUE OF A SKIN FOR APPLYING
PERMANENT MAKE-UP OR TATTOOING TO
THE SKIN**

INVENTOR: Jörn KLUGE

**Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung eines Eigenschaftswertes
einer Haut zum Aufbringen von permanentem Make-up oder
einer Tätowierung auf die Haut**

- 5 Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Meßwert basierten Bestimmung von Hauteigenschaften, beispielsweise der Hauttypbestimmung, bei Lebewesen, insbesondere bei Menschen, im Zusammenhang mit dem Aufbringen einer Tätowierung oder von permanentem Make-up auf die Haut.

10 Aus der Druckschrift DE 38 27 457 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem Remissionsmessungen genutzt werden, um eine Farbträgerdichte in einer Haut zu bestimmen. Hierbei werden Messungen für mindestens zwei Anteile des optischen Spektrums durchgeführt und die erhaltenen Meßwerte mit Hilfe einer Meßwertverarbeitungseinrichtung ausgewertet.

15 Bei kosmetischen Anwendungen wie dem Aufbringen einer Tätowierung oder von permanentem Make-up ist eine Bestimmung von Hauteigenschaften, insbesondere des Hauttyps, wünschenswert, die Rückschlüsse auf das farbliche Erscheinungsbild der Haut zuläßt. Der Farbton der menschlichen Haut hängt im wesentlichen von der Durchblutung der Haut, der Menge von Melanin sowie der Dicke der unterschiedlichen Hautschichten ab. Pigmente, die in die Epidermis eingelagert sind, absorbieren Licht und UV-Strahlung.

20 Aufgrund der individuellen Eigenschaften der Haut bei verschiedenen Menschen besteht beim Anwenden von Tätowierungen oder permanentem Make-up das Problem, den für das gewünschte Erscheinungsbild der Tätowierung oder des permanenten Make-ups geeigneten Farbstoff auszuwählen. Die Wahl des geeigneten Farbstoffs wird wesentlich vom Farbton der Haut bestimmt, auf der die Tätowierung oder das permanente Make-up aufgebracht werden soll. Darüber hinaus wird das Aussehen der Tätowierung oder des permanenten Make-ups
25 nach dem Aufbringen aber auch durch andere Eigenschaften der Haut bestimmt, beispielsweise die Dicke der einzelnen Schichten des Hautaufbaus, den pH-Wert oder dergleichen. Von besonderer Bedeutung ist jedoch die Pigmentierung des interessierenden Hautabschnitts, da sich die hinsichtlich der Farberscheinung der Tätowierung oder des permanenten Make-ups relevante Wirkung des Farbtons der Haut mit der Wirkung des einzubringenden Farbstoffs

überlagert, welcher sich beim Tätowieren oder dem Aufbringen des permanenten Make-ups in der Dermis ablagert.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Eigenschaftswertes einer Haut beim Aufbringen einer Tätowierung oder von permanentem Make-up auf die Haut anzugeben, welche(s) eine zuverlässige und mit geringem Aufwand ausführbare Analyse der Haut in einem Untersuchungsabschnitt und eine hieraus abgeleitete Eigenschaftswertbestimmung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach dem unabhängigen Anspruch 1 und eine Vorrichtung nach dem unabhängigen Anspruch 12 gelöst.

Die Erfindung umfaßt den Gedanken, zum Bestimmen eines Eigenschaftswertes einer Haut zum Aufbringen einer Tätowierung oder von permanentem Make-up auf die Haut Lichtstrahlen, die mit Hilfe einer Lichtquelle erzeugt werden, auf einen Untersuchungsabschnitt einer Haut einzustrahlen, auf der die Tätowierung oder das permanente Make-up mittels eines Farbstoffes aufgebracht werden soll. Meßlichtstrahlen, die durch die eingestrahnten Lichtstrahlen an dem Untersuchungsabschnitt entstehen, werden mit Hilfe einer Detektoreinrichtung erfaßt, um für die Meßlichtstrahlen elektrische Meßlicht-Meßwerte zu erzeugen. Auf diese Weise werden optische Eigenschaften des Untersuchungsabschnitts der Haut mit Hilfe von Licht untersucht. Die Meßlichtstrahlen können Lichtanteile umfassen, die durch das Absorptionsverhalten, das Emissionsverhalten, das Reflexionsverhalten und/oder das Streuverhalten der Haut in dem Untersuchungsabschnitt beeinflußt sind. Die auf diese Weise gebildeten Meßlicht-Meßwerte für die Meßlichtstrahlen werden mit Hilfe einer elektronischen Verarbeitungseinrichtung automatisch verarbeitet, um einen Eigenschaftswert zu ermitteln, welcher eine Eigenschaft der Haut anzeigt und beim Aufbringen von permanentem Make-up oder der Tätowierung auf die Haut zu beachten ist. Der auf diese Weise automatisch ermittelte Eigenschaftswert wird über eine Ausgabereinrichtung ausgegeben, bei der es sich beispielsweise um eine elektronische Anzeige und/oder eine Lautsprechereinrichtung handeln kann.

Die Messung der Meßlichtstrahlen wird bevorzugt in mehreren optischen Spektralbereichen durchgeführt, wobei Meßlichtstrahlen in den mehreren Spektralbereichen erfaßt werden.

Der Eigenschaftswert kann als Hauttypwert ausgegeben werden, welcher einen Hauttyp der untersuchten Haut anzeigt. Unterschiedliche Hauttypen werden hierbei anhand ihrer jeweili-

gen Wechselwirkung mit den eingestrahnten Lichtstrahlen, insbesondere durch Absorption und/oder Reflexion, unterschieden. Diese Eigenschaften der Haut werde insbesondere durch die individuelle Pigmentierung der Haut beeinflusst. Anhand der Information über den Hauttyp kann dann ein geeigneter Farbstoff für das permanente Make-up oder die Tätowierung ausgewählt werden.

Als Eigenschaftswert wird alternativ oder ergänzend ein Farbwert ermittelt. Der Eigenschaftswert wird bevorzugt als Zahlen- und/oder Buchstabenkombination ausgegeben. Wenn es sich bei dem Eigenschaftswert um einen Farbwert handelt, so identifiziert dieser einen Farbstoff eines oder mehrerer Hersteller von Farbstoffen. Des weiteren kann die Ausgabe eines Farbwert-Symbols vorgesehen sein. Ein Farbwert kann hierbei auch eine Angabe für einen Korrekturfarbwert sein, der einen Korrekturfarbstoff anzeigt. Der Farbwert identifiziert eine in Abhängigkeit von den Meßergebnissen für den untersuchten Hautabschnitt automatisch ausgewählten Farbstoff/Korrekturfarbstoff zum Tätowieren oder zum Aufbringen von permanentem Make-up. Wenn aus den Meßlicht-Meßwerten alternativ oder ergänzend der Korrekturfarbwert ermittelt wird, zeigt dieser einen Korrekturfarbstoff an. Mit Hilfe der Zugabe einer bestimmten Menge des Korrekturfarbstoffes zu einem Farbstoff, der in diesem Fall als eine Art Basisfarbstoff dient, werden Besonderheiten/Merkmale der untersuchten Haut, insbesondere hinsichtlich der Pigmentierung, ausgeglichen, so daß der beim Tätowieren oder beim Aufbringen von permanentem Make-up verwendete Farbstoff, bei dem es sich dann um eine Mischung von Basisfarbstoff und Korrekturfarbstoff handelt, im wesentlichen zu einem farblichen Erscheinungsbild führt, das dem Farbbild entspricht, was beim Aufbringen des Basisfarbstoffes auf eine „neutrale Haut“ entstehen würde. Die Besonderheiten/Merkmale der Haut werden korrigiert.

Beim Ermitteln des Korrekturfarbwerts kann nach einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein, daß zusammen mit dem Korrekturfarbwert eine Korrekturfarbstoff-Volumenangabe für eine Volumenmenge an Korrekturfarbstoff pro Volumenmenge an Farbstoff (Basisfarbstoff) ermittelt und über die Ausgabeeinrichtung ausgegeben wird. Es können beispielsweise eine Anzahl von Tröpfchen oder ml an Korrekturfarbstoff pro Volumen an Basisfarbstoff angegeben werden. Auf diese Weise wird dem Benutzer ein bestimmtes Mischungsverhältnis von Korrekturfarbstoff und Basisfarbstoff mitgeteilt.

Das Verfahren und die Vorrichtung können zur Bestimmung eines Eigenschaftswertes für beliebige Hautabschnitte genutzt werden, insbesondere bei Hautabschnitten, die eine Epidermis aufweisen, und bei Hautabschnitten wie Lippenbereiche, die über Schleimhäute verfügen.

5 Eine möglichst umfassende optische Analyse des Untersuchungsanschnitts der Haut wird bei einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, daß als Lichtstrahlen Weißlichtstrahlen verwendet werden. Eine detaillierte optische Analyse der Eigenschaften der Haut ist auch bei Verwendung von einfarbigen Lichtstrahlen aus dem roten, dem grünen und/oder dem blauen optischen Spektralbereich ermöglicht.

10 Die Exaktheit der Bestimmung des Eigenschaftswertes wird bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung dadurch verbessert, daß beim Ermitteln des Farbwertes/Korrekturwertes mit Hilfe der elektronischen Verarbeitungseinrichtung elektronische Daten verarbeitet werden, die Informationen über weitere Eigenschaften der Haut im Untersuchungsabschnitt umfassen, insbesondere einen pH-Meßwert.

15 Eine Charakterisierung der Hauteigenschaft hinsichtlich des farblichen Erscheinungsbildes der Haut, was die Haut „kalt“ oder „warm“ erscheinen läßt, ist bei einer zweckmäßigen Fortbildung der Erfindung dadurch erreicht, daß beim Ermitteln des Farbwertes/Korrekturwertes ein aus den Meßlichtstrahlen ermittelter Meßwert berücksichtigt wird, welcher eine die Haut im Untersuchungsabschnitt blau/orange färbende Eigenschaft charakterisiert.

20 Eine weitere Automatisierung des Verfahrens ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dadurch erreicht, daß der Farbwert/Korrekturwert in Form elektronischer Farbwertdaten als Eingabewerte für ein elektronisches Bilddarstellungssystem verwendet wird, in dem auf einem Anzeigebildschirm zumindest eine Teildarstellung eines Untersuchungslebewesens, für das der Untersuchungsabschnitt der Haut untersucht wurde, unter Berücksichtigung des Farbwertes automatisch erzeugt wird. Auch der Hauttypwert kann alternativ oder
25 ergänzend in das elektronisches Bilddarstellungssystem eingekoppelt werden. Auf diese Weise wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, daß das farbliche Erscheinungsbild, welches mit Hilfe der Anwendung des Farbstoffs auf die Haut erreicht werden soll, dem gewünschten Erscheinungsbild entspricht.

30 Die für die Erfindung und ihre möglichen Weiterbildungen erläuterten Vorteile entfalten sich insbesondere bei einer Verwendung zum automatischen Analysieren einer Haut für die An-

wendung einer Tätowierung oder von permanentem Make-up auf menschliche Haut. Bei diesen Anwendungsfällen kann die mit Hilfe des Verfahrens gewonnene Information über die Eigenschaften der Haut genutzt werden, um das für die farbliche Gestaltung der Haut gewünschte Ergebnis zu optimieren.

- 5 Die Erfindung wird im folgenden von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Bestimmung eines Farbwertes für einen Farbstoff mittels Lichtstrahlen; und

- Figur 2 eine schematische Darstellung einer Anordnung zur automatischen Bilddarstellung
10 unter automatischer Berücksichtigung eines Meßwertes, beispielsweise eines Farbwertes, im Zusammenhang mit einer Anwendung einer Tätowierung oder von permanentem Make-up.

- Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung mit einer Lichtquelle 1 zum Erzeugen von Lichtstrahlen 2, die auf einen Untersuchungsabschnitt 3 einer Haut 4 eingestrahlt werden. Die eingestrahnten Lichtstrahlen 2 werden im Untersuchungsabschnitt 3 zumindest teilweise reflektiert, absorbiert und/oder gestreut und/oder veranlassen Emissionslicht, so daß Meßlichtstrahlen 5 erzeugt werden, die mit Hilfe einer Detektoreinrichtung 6 detektiert werden. Die eingestrahnten Lichtstrahlen 2 werden mit einer vorbestimmten Einstrahlintensität EI auf den Untersuchungsabschnitt 3 eingestrahlt. Die Einstrahlintensität EI kann beispielsweise mit
15 Hilfe der Regulierung einer Spannungsversorgung der Lichtquelle 1 eingestellt werden. Elektronische Informationen über die Einstrahlintensität EI werden einer elektrischen Verarbeitungseinrichtung 7 zugeführt. Zum Erzeugen der elektronischen Information über die Einstrahlintensität EI kann beispielsweise vorgesehen sein, einen Teil der eingestrahnten Lichtstrahlen 2 auszukoppeln und auf eine Photodiode (in Figur 1 nicht dargestellt) zu lenken, mit
20 der ein geeignetes elektrisches Signal erzeugt wird, was proportional zur Einstrahlintensität EI ist.

- Als Lichtquelle 1 zum Erzeugen der eingestrahnten Lichtstrahlen 2 können grundsätzlich beliebige Lichtquellen genutzt werden, die geeignet sind, einfarbiges Licht oder Weißlicht zu erzeugen. Die spektrale Halbwertsbreite bei einfarbigen Lichtstrahlen hängt hierbei wesentlich von der genutzten Lichtquelle 1 ab. Sowohl schmalbandige als auch breitbandige einfarbige Lichtstrahlen können genutzt werden. Bei einer kostengünstigen Ausführungsform wer-
30

- den lichtemittierende Dioden genutzt, die einfarbige Lichtstrahlen in verschiedenen optischen Spektralbereichen erzeugen. Ein kompakter Aufbau wird bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung dadurch unterstützt, daß als Lichtquelle 1 eine Drei-Farben-LED verwendet wird, mit der einfarbige Lichtstrahlen in drei verschiedenen Farbbereichen erzeugt werden können.
- 5 Diese Ausführungsform unterstützt darüber hinaus eine kostensparende Herstellung der Vorrichtung.

Im Fall von Weißlicht ist der Detektoreinrichtung 6 eine Dispersionseinrichtung 11 vorgeschaltet, die zur spektralen Zerlegung der Meßlichtstrahlen 5 dient, so daß Meßwerte in mehreren Bereichen des optischen Spektrums ermittelt werden können.

- 10 Eine Intensität der Meßlichtstrahlen RI, vorzugsweise von Meßlichtstrahlen in verschiedenen spektralen Bereichen, hängt wesentlich davon ab, in welchem Umfang die eingestrahnten Lichtstrahlen 2 von der Haut 4 im Untersuchungsabschnitt 3 absorbiert, gestreut und/oder reflektiert werden. Aus einem Vergleich der Intensität der Meßlichtstrahlen RI mit der Einstrahlintensität EI für Lichtstrahlen in verschiedenen Spektralbereichen können deshalb In-
- 15 formationen über die Pigmentierung der Haut 4 im Untersuchungsabschnitt 3 gewonnen werden. Mit Hilfe der elektronischen Verarbeitungseinrichtung 7 werden elektrische Meßwerte für die Einstrahlintensität EI und die Intensität der Meßlichtstrahlen RI automatisch verarbeitet, um einen Meßwert für eine Hauteigenschaft automatisch zu ermitteln. Aber auch eine ausschließliche Analyse der spektralen Verteilung der Meßlichtstrahlen 5, ohne Berücksichtigung der Intensitätsverhältnisse, kann in einer Ausführungsform zur automatischen Auswertung genutzt werden. Einer spektralen Auswertung können Informationen über die Pigmentierungsverhältnisse der Haut entnommen werden. Selbstverständlich können spektrale Aus-
- 20 wertung und Intensitätsauswertung auch kombiniert werden.

- Grundsätzlich können beliebige Eigenschaften der Haut, die einen Einfluß auf das Meßergebnis der optischen Untersuchung haben, untersucht und verarbeitet werden. Die so ermittelte
- 25 Eigenschaft der untersuchten Haut 4 wird dann verwendet, um insbesondere einen Farbwert FW und/oder einen Hauttypwert HT zum Tätowieren oder zum Aufbringen von permanentem Make-up automatisch mit Hilfe der elektronischen Verarbeitungseinrichtung 7 zu ermitteln. Hierbei greift die elektronische Verarbeitungseinrichtung 7 auf elektronische Daten zurück,
- 30 die in einem internen Speicher der elektronischen Verarbeitungseinrichtung 7 oder in einem externen, mit der elektronischen Verarbeitungseinrichtung 7 in Verbindung stehenden Speicher gespeichert sind und eine Zuordnung zwischen möglichen Meßergebnissen der oben be-

5
schriebenen optischen Untersuchung der Haut 4 und Hauttypwerten/Farbwerten für Farbstoffe liefern, so daß in Abhängigkeit von dem Meßergebnis automatisch ein Farbwert FW/Hauttypwert HT ermittelt und ausgegeben werden kann. Die Zuordnung berücksichtigt im Fall des Farbwertes FW, die farbliche Wirkung von zur Verfügung stehenden Farbstoffen bei Verwendung dieser Farbstoffe zum Tätowieren/zum Aufbringen von permanentem Make-up, wenn eine bestimmte Hautart vorliegt, die mittels des optischen Verfahrens charakterisiert wird.

10
Der Farbwert FW identifiziert einen Farbstoff, der zum Erzielen eines bestimmten Farbeindrucks beim Tätowieren/Aufbringen von permanentem Make-up in Abhängigkeit von der oben beschriebenen Hautuntersuchung ermittelt wird. Der Farbwert FW kann auch eine Serie von Farbstoffen identifizieren, die für die Erzeugung einer jeweiligen Farberscheinung bei einem bestimmten Hauttyp geeignet sind, welcher bei dem optischen Meßverfahren ermittelt wurde, beispielsweise ein Farbwert für einen Farbstoff/Farbstoffe für Haut, die „warm“ oder „kalt“ erscheint.

15
Der Farbwert FW wird in Form elektronischer Informationen mit einer Ausgabeeinrichtung 8 ausgegeben, bei der es sich zum Beispiel um eine Anzeige oder einen Lautsprecher handelt und die in die elektronische Verarbeitungseinrichtung 7 integriert oder außerhalb dieser gebildet sein kann. Bei der elektronischen Verarbeitungseinrichtung 7 kann es sich beispielsweise um einen geeigneten Mikroprozessor auf Basis einer üblichen Schaltungsanordnung handeln. Es wäre auch möglich, einen Personalcomputer mit Hilfe einer geeigneten Programmierung und einer Schnittstelleneinrichtung zur Steuerung der Lichtquelle 1 und der
20
Detektoreinrichtung 6 sowie zur Verarbeitung der elektronischen Meßwerte für die Einstrahlintensität EI und die Meßlichtstrahlintensität RI auszugestalten.

25
Um eine möglichst genaue Bestimmung der untersuchten Hauteigenschaft im Untersuchungsabschnitt 3 durchzuführen, können zweckmäßig Weißlicht oder einfarbige Lichtstrahlen aus dem roten, dem grünen und dem blauen Spektralbereich eingestrahlt und detektiert werden.

Die elektronische Verarbeitungseinrichtung 7 verfügt über eine Speichereinrichtung 9. In der Speichereinrichtung 9 können elektronische Informationen über weitere Parameter gespeichert sein, die die Haut 4 charakterisieren. Hierbei handelt es sich beispielsweise um eine pH-Wert, den Fettgehalt, die Dicke der Haut 4 oder dergleichen. Derartige elektronische Informationen können an die elektronische Verarbeitungseinrichtung 7 auch über eine Schnittstelle
30

10 von anderen Geräten übertragen werden, die jeweils eine geeignete Messung zur Ermittlung des Parameters ausführen. Es kann auch vorgesehen sein, daß solche Informationen als manuelle Eingabe des Benutzers erfaßt und dann verarbeitet werden. Die elektronischen Informationen über den jeweiligen Parameter können von der elektronischen Verarbeitungseinrichtung 7 dann automatisch bei der Ermittlung des Farbwertes FW/Hauttypwert HT berücksichtigt werden.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Anordnung 20 mit einer Bildaufnahmeeinrichtung 21, beispielsweise einer Digitalkamera, und einer Bildschirmeinrichtung 22, die jeweils mit einer Steuereinrichtung 23 verbunden sind. Die Anordnung 20 aus Figur 2 erleichtert und beschleunigt den Vorgang des optimierten Auswählens eines geeigneten Farbstoffs für eine Tätowierung oder permanentes Make-up bei automatischer Berücksichtigung von Hauteigenschaften der zu behandelnden Haut. Hierbei wird zunächst mit Hilfe der Bildaufnahmeeinrichtung 21 eine Bildaufnahme gemacht, die die Person 24, einschließlich des zu behandelnden Hautabschnitts zeigt, welche das Aufbringen einer Tätowierung oder von permanentem Make-up wünscht. Die Abbildung wird auf der Bildschirmeinrichtung 22 zunächst als Originalbild 25 dargestellt. Anschließend wird beim Erzeugen einer geänderten Darstellung 26 eine elektronische Information über den Eigenschaftswert (FW, HT) automatisch berücksichtigt. Die Steuerung der Bildschirmeinrichtung 22 zum Erzeugen der Originalaufnahme 25 und der geänderten Bilddarstellung 26 erfolgt mit Hilfe der Steuereinrichtung 23, die in Figur 2 schematisch dargestellt ist.

Auf Basis der geänderten Bilddarstellung 26 kann in die Bilddarstellung nun mit Hilfe einer Bildbearbeitung durch einen Benutzer ein geändertes farbliches Erscheinungsbild einer Tätowierung oder von permanentem Make-up eingearbeitet werden. Der ermittelte Farbwert FW, der gemäß den vorhergehenden Ausführungen auch einen Korrekturfarbstoff anzeigen kann, wird automatisch berücksichtigt, indem für die verwendeten Bildfarben beim Ausgeben der geänderten Bilddarstellung 26 der durch den Farbwert FW identifizierte Farbstoff für die Tätowierung/das permanente Make-up in der geänderten Bilddarstellung 26 berücksichtigt wird. Wenn die geänderte Bilddarstellung 26 aufgrund von Benutzereingaben abgeändert wurde, ermittelt die Steuereinrichtung 23 automatisch einen korrigierten Farbwert FW' und gibt diesen aus, so daß nun der dem korrigierten Farbwert FW' entsprechende Farbstoff zum Aufbringen der Tätowierung oder des permanenten Make-up bei der Person 24 genutzt werden kann. Wenn schon die geänderte Bilddarstellung 26 hinsichtlich der Farberscheinung den Wünschen der Person 24 entspricht, so daß diese keine Korrekturangaben vornimmt, ent-

spricht der korrigierte Farbwert FW' dem Farbwert FW, was die Ausgabe des korrigierten Farbwertes FW' entbehrlich macht. Die auf diese Weise getroffene Farbstoffauswahl gewährleistet, daß in Abhängigkeit vom Hauttyp ein farbliches Erscheinungsbild erzeugt wird, wie es die Person 24 mit Hilfe der Anordnung 20 ausgewählt hat.

- 5 Das unter Bezugnahme auf Figur 2 beschriebene Verfahren ist unabhängig davon, wie der vorher bestimmte Farbwert FW oder eine andere Hauteigenschaft (Hauttyp, HT) ermittelt werden, was bedeutet, daß bei dem Verfahren sowohl Farbwerte, die nach dem Verfahren ermittelt wurden, was unter Bezugnahme auf Figur 1 beschrieben wurde, als auch Farbwerte, die mit Hilfe beliebiger anderer Verfahren ermittelt wurden. Mit Hilfe der Anordnung 20
10 können somit zur Bilddarstellung neben dem Farbwert, wobei dessen Ermittlung auf beliebige Art und Weise erfolgen kann, auch andere die Haut charakterisierende Parameter automatisch verarbeitet werden, wenn sie in elektronischer Form zur Bearbeitung mittels der Steuereinrichtung 23 vorliegen.

- Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung offenbarten
15 Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen eines Eigenschaftswertes für eine Haut, insbesondere eines Hauttyps, zum Aufbringen von permanentem Make-up oder einer Tätowierung auf die Haut, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:
 - Erzeugen von Lichtstrahlen (2) mittels einer Lichtquelle (1);
 - Einstrahlen der Lichtstrahlen (2) auf einen Untersuchungsabschnitt (3) einer Haut (4), auf der eine Tätowierung oder permanentes Make-up mittels eines Farbstoffes aufgebracht werden soll;
 - Messen von Meßlichtstrahlen (5), die durch das Einstrahlen der Lichtstrahlen (2) an dem Untersuchungsabschnitt (3) gebildet werden, mit Hilfe einer Detektoreinrichtung (6), um für die Meßlichtstrahlen (5) elektrische Meßlicht-Meßwerte zu erzeugen;
 - Verarbeiten der elektrischen Meßlicht-Meßwerte mit Hilfe einer elektronischen Verarbeitungseinrichtung (7) zum Ermitteln eines Eigenschaftswertes, welcher ein Maß für eine Hauteigenschaft der Haut (4) im Untersuchungsabschnitt (3) ist und beim Aufbringen von permanentem Make-up oder der Tätowierung auf die Haut (4) zu beachten ist; und
 - Ausgeben des Eigenschaftswertes über eine Ausgabereinrichtung (8).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Lichtstrahlen (2) einfarbige Lichtstrahlen aus dem roten, dem grünen und/oder dem blauen Spektralbereich verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Lichtstrahlen (2) Weißlichtstrahlen verwendet werden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Eigenschaftswert ein Hauttypwert, der einen Hauttyp der Haut (4) im Untersuchungsabschnitt (3) anzeigt, ermittelt und ausgegeben wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Eigenschaftswert ein Farbstoffwert ermittelt, welcher einen für die Haut (4) geeigneten

Farbstoff zum Aufbringen von permanentem Make-up oder einer Tätowierung auf die Haut (4) anzeigt, und ausgegeben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß beim automatischen Verarbeiten der Meßlicht-Meßwerte mit Hilfe der elektronischen Verarbeitungseinrichtung (7) als Farbwert ein Korrekturfarbwert für einen Korrekturfarbstoff, der mittels des Korrekturfarbwertes angezeigt wird, ermittelt und über die Ausgabeeinrichtung (8) ausgegeben wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zusammen mit dem Korrekturfarbwert eine Korrekturfarbstoff-Volumenangabe für eine Volumenmenge an Korrekturfarbstoff pro Volumenmenge an Farbstoff ermittelt und über die Ausgabeeinrichtung (8) ausgegeben wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß beim Ermitteln des Farbwertes/Korrekturfarbwertes mit Hilfe der elektronischen Verarbeitungseinrichtung (7) elektronische Daten verarbeitet werden, die Informationen über weitere Eigenschaften der Haut (4) im Untersuchungsabschnitt (3) umfassen, insbesondere einen pH-Meßwert.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Ermitteln des Farbwertes/Korrekturfarbwertes ein aus den Meßlichtstrahlen (5) ermittelter Meßwert berücksichtigt wird, welcher eine die Haut (4) im Untersuchungsabschnitt (3) blau färbende Pigmentierung charakterisiert.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß beim Ermitteln des Farbwertes/Korrekturfarbwertes ein aus den Meßlichtstrahlen (5) ermittelter weiterer Meßwert berücksichtigt wird, welcher eine die Haut (4) im Untersuchungsabschnitt (3) orange färbende Eigenschaft charakterisiert.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Farbwert/Korrekturfarbwert in Form elektronischer Farbwertdaten als Eingabewert für ein elektronisches Bilddarstellungssystem verwendet wird, in dem auf einem elektronischen Anzeigebildschirm (21) zumindest eine Teildarstellung eines Untersuchungsle-

bewesens, für das der Untersuchungsabschnitt (3) der Haut (4) untersucht wurde, unter Berücksichtigung des Farbwertes/Korrekturfarbwertes automatisch erzeugt wird.

12. Vorrichtung zum Bestimmen eines Eigenschaftswertes einer Haut (4), insbesondere eines Hauttyps, zum Aufbringen von permanentem Make-up oder einer Tätowierung auf die Haut (4), mit:
 - einer Lichtquelle (1) zum Erzeugen von Lichtstrahlen (2);
 - einer Detektoreinrichtung (6) zum Erfassen von Meßlichtstrahlen (5), die durch das Einstrahlen der Lichtstrahlen (2) auf einen Untersuchungsabschnitt (3) der Haut (4) gebildet werden, um für die Meßlichtstrahlen (5) in mehreren optischen Spektralbereichen jeweilige elektrische Meßlicht-Meßwerte zu erzeugen;
 - einer elektronischen Verarbeitungseinrichtung (7) für eine automatische Verarbeitung der Meßlicht-Meßwerte zum Ermitteln eines Eigenschaftswertes, welcher ein Maß für eine Hauteigenschaft der Haut (4) im Untersuchungsabschnitt (3) ist und beim Aufbringen von permanentem Make-up oder der Tätowierung auf die Haut (4) zu beachten ist; und
 - einer Ausgabereinrichtung (8) zum Ausgeben des Eigenschaftswertes.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Verarbeitungseinrichtung (7) konfiguriert ist, als Eigenschaftswert einen Hauttypwert zu ermitteln, welcher einen Hauttyp der Haut (4) anzeigt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Verarbeitungseinrichtung (7) konfiguriert ist, als Eigenschaftswert einen Farbwert zu ermitteln, welcher einen Farbstoff zum Aufbringen von permanentem Make-up oder einer Tätowierung auf die Haut (4) anzeigt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (1) mehrere lichtemittierende Dioden zum Erzeugen von einfarbigen Lichtstrahlen in den mehreren optischen Spektralbereichen umfaßt.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verarbeitungseinrichtung (7) an eine Anordnung (20) zur automatischen Farbanalyse zum Aufbringen einer Tätowierung oder von permanentem Make-up auf die Haut (4)

gekoppelt ist, um den Eigenschaftswert an die Anordnung (20) für eine automatische Verarbeitung zu übertragen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung (20) eine Bildschirmeinrichtung (22) zum Darstellen elektronischer Bilddaten und eine Steuereinrichtung (23) zur Bearbeitung der elektronischen Bilddaten unter Berücksichtigung des Eigenschaftswertes und zum automatischen Anpassen des Eigenschaftswertes umfaßt.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektoreinrichtung (6) ein Dispersionsbauteil (11) für eine spektrale Zerlegung der Meßlichtstrahlen (5) vorgeschaltet ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung eines
5 Farbwertes für einen Farbstoff zum Tätowieren oder zum Aufbringen von permanentem
Make-up auf einer Haut mit Hilfe von Lichtstrahlen (2). Hierbei werden Lichtstrahlen (2)
mittels einer Lichtquelle (1) erzeugt und auf einen Untersuchungsabschnitt (3) einer Haut (4)
eingestrahlt. In optischen Spektralbereichen werden Meßlichtstrahlen (5) mit Hilfe einer De-
tektoreinrichtung (6) erfaßt, die durch die eingestrahlten Lichtstrahlen (2) an dem Untersu-
10 chungsabschnitt (3) gebildet werden, um für die Meßlichtstrahlen (5) jeweilige elektrische
Meßlicht-Meßwerte zu erzeugen. Die elektrischen Meßlicht-Meßwerte werden mit Hilfe einer
elektronischen Verarbeitungseinrichtung (7) zum Ermitteln eines Farbwertes automatisch
verarbeitet, welcher einen Farbstoff zum Tätowieren oder zum Aufbringen von permanentem
Make-up auf der Haut (4) im Untersuchungsabschnitt (3) anzeigt und beim Aufbringen von
15 permanentem Make-up oder der Tätowierung auf die Haut (4) zu beachten ist. (Figur 1)